

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**GMDSS- JA NERCS- SIMULAATTORIEN HYÖDYNTÄMINEN JA
KEHITTÄMINEN RAJAVARTIOLAITOKSESSA**

Kandidaatin tutkielma

Kadetti

Jere-Joonas Aho

Merikadettikurssi 79

Merivartiolinja

Huhtikuu 2012

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi 79. MEK	Linja Merivartiolinja
Tekijä Kadetti Jere-Joonas Aho	
Tutkielman nimi GMDSS- JA NERCS- SIMULAATTORIEN HYÖDYNTÄMINEN JA KEHITTÄMINEN RAJAVARTIOLAITOKSESSA	
Oppiaine, johon työ liittyy Sotatekniikka	Säilytyspaikka Kurssikirjasto (MPKK:n kirjasto)
Aika 24.04.2012	Tekstisivuja 26 Liitesivuja 2
TIIVISTELMÄ Rajavartiolaitos (RVL) vastaa rajaturvallisuuden ylläpidon lisäksi merialueen turvallisuudesta. Meripelastuslain mukaan Rajavartiolaitos vastaa merellä tapahtuvasta hätäradioliikenteestä. Maailmanlaajuisesti on määritelty tietyt standardit ja pätevyysvaatimukset, jotka merellä liikennöivät alukset ja niiden henkilöstön tulee täyttää. Nämä standardit ja pätevyysvaatimukset vaihtelevat aluksen koon, käyttötarkoituksen ja sen liikennöimän merialueen mukaan. Radioliikenteen osalta aluksien merenkulkuhenkilöstön tulee olla suorittanut joko ROC- tai GOC -kurssit voidakseen käyttää aluksen radiolaitteita. Näin myös varmistutaan siitä, että aluksen joutuessa merihätään, alukselta pystytään lähettämään asianmukaiset ilmoitukset aluksen olinpaikasta ja hädän laadusta. Yhtä tärkeää on lähellä olevan aluksen kyetä vastaamaan hätäviesteihin ja välittää niitä eteenpäin. Tutkielmassa perehdytään uuteen maailmanlaajuiseen hätä- ja turvallisuusradiojärjestelmään (GMDSS) ja selvitetään yleisten radiotutkintovaatimusten takia Raja- ja merivartiokoululle hankitun GMDSS – simulaattorin kehitystarpeita. Tutkielman toisena osa-alueena tutkitaan merellä tapahtuvan radioliikenteen kontrollointiin ja seuraamiseen tarkoitetun NERCS – simulaattorin toimivuutta ja kehitystarpeita käyttäjäkokemusten perusteella. Tarkoituksena on luoda käsitys simulaattoreiden nykytilasta ja osaltaan luoda simulaattoreiden kehittämislle edellytyksiä.	
AVAINSANAT Rajavartiolaitos, GMDSS, NERCS, simulaattorit, radioliikenne, merivartiosto	

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	2
1.2 TUTKIMUKSEN RAJAUKSET	2
1.3 KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT	3
1.4 TUTKIMUSMENETELMÄT	3
1.5 KANSAINVÄLISET JA KANSALLISET SOPIMUKSET	3
1.6 VANHA MERIRADIOJÄRJESTELMÄ	5
1.7 GMDSS:N HISTORIA, SYNTY JA PERUSTEET	6
2. GMDSS JÄRJESTELMÄ	7
2.1 GMDSS- JÄRJESTELMÄ JA SEN KÄYTTÖYMPÄRISTÖ	7
2.2 GMDSS:N OSAJÄRJESTELMÄT	9
2.3 GMDSS-LIIKENTEEN MENETTELYTAVAT	12
2.4 GMDSS:N KÄYTTÖ JA KÄYTTÄJÄVAATIMUKSET	14
3. NERCS- JÄRJESTELMÄ	15
3.1 NERCS- JÄRJESTELMÄ JA SEN KÄYTTÖYMPÄRISTÖ	15
3.2 NERCS- JÄRJESTELMÄN RAKENNE	15
3.3 NERCS- JÄRJESTELMÄN VIESTINTÄJÄRJESTELMÄ	16
3.4 DSC- PALVELU	16
3.5 NERCS- JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ JA KÄYTTÄJÄVAATIMUKSET	17
4. GMDSS- SIMULAATTORI JA SEN KÄYTTÖ	18
4.1 SIMULAATTORIN RAKENNE JA OMINAISUUDET	18
4.2 SIMULAATTORIN KÄYTTÖ	19
4.3 SIMULAATTORIN KÄYTÖSSÄ HAVAITUT PUUTTEET JA ONGELMAT SEKÄ SEN KEHITTÄMINEN	21
5. NERCS-SIMULAATTORI JA SEN KÄYTTÖ	23
5.1 SIMULAATTORIN RAKENNE JA OMINAISUUDET	23
5.2 SIMULAATTORIN KÄYTTÖ	23
5.3 SIMULAATTORIN KÄYTÖSSÄ HAVAITUT PUUTTEET JA ONGELMAT SEKÄ SEN KEHITTÄMINEN	24
6. YHDISTELMÄ	26
6.1 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
6.2 JATKOTUTKINTAMAHDOLLISUUDET JA – ESITYKSET	27
LÄHTEET	29
LIIITTEET	32

GMDSS- JA NERCS- SIMULAATTORIEN HYÖDYNTÄMINEN JA KEHITTÄMINEN RAJAVARTIOLAITOKSESSA

1. JOHDANTO

Merellä liikkuminen ei ole, eikä koskaan tule olemaankaan täysin turvallista, vaan siellä piilee aina itsestä riippumattomia vaaroja. Merta ja luontoa pitää osata arvostaa ja niihin pitää suhtautua kunnioittavasti. Tämän ovat merimiehet tienneet jo pitkään. Siitä huolimatta merellä tapahtuu vuosittain useita onnettomuuksia, joissa ihmishenkiä menehtyy. Viimeisin merellä sattunut suurempi onnettomuus tapahtui 13.1.2012, kun italialainen risteilyalus, Costa Concordia, ajoi karille toscanalaisen Giglion saaren edustalla ja ainakin 32 ihmistä sai surmansa.

Merenkulun turvallisuuden takaamiseksi ja ihmishenkien pelastamiseksi on luotu kansainvälisiä sopimuksia, joiden tarkoituksena on yhdistää käytäntöjä ja varmistaa, että onnettomuuksien sattuessa, aluksella kyetään aloittamaan tarvittavat toimenpiteet ihmishenkien turvaamiseksi. Yksi osa tästä laajasta kokonaisuudesta on ollut maailmanlaajuisen merenkulun hätä- ja turvallisuusjärjestelmän yhtenäistäminen ja luominen eli GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System).

Tulen aluksi käsittelemään ja selventämään tutkielmassani GMDSS:n historiaa ja sen muodostamaa kokonaisuutta, jotta lukija saa käsityksen, kuinka laajasta asiakokonaisuudesta on kyse, kun puhutaan GMDSS:tä. Tutkielmani tarkoituksena ei ole keskittyä GMDSS:n esittelyyn vaan tutkimukseni käsittelee Raja- ja merivartiokoululla sijaitsevan GMDSS-simulaattorin kehittämistarpeita, sekä meripelastuskeskuksissa käytössä olevan NERCS-järjestelmän (NaviElektro Radio Control System), NERCS- simulaattorin kehitystarpeita. Itse aihetta ei kuitenkaan voi lähteä tarkastelemaan, ilman, että ensin käsitellään GMDSS:n perusteita.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on pyrkiä tuottamaan Rajavartiolaitokselle tietoa Raja- ja Merivartiokoulun GMDSS- ja NERCS- simulaattoreiden nykytilasta. Olen kerännyt simulaattoreiden käyttäjiltä tietoa heidän käyttäjäkokemuksistaan kyseisistä simulaattoreista haastatteluiden avulla ja näiden pohjalta pyrin vastaamaan tutkimukselleni asetettuihin tavoitteisiin. Tutkimukseni pääkysymys on: ” Onko Raja- ja merivartiokoulun GMDSS- ja NERCS- simulaattoreita tarvetta kehittää?”.

Tutkimukseni alakysymykset ovat pääkysymystä tukevia ja ne ovat seuraavat:

- ”Mistä GMDSS on lähtenyt liikkeelle?”
- ”Mihin GMDSS perustuu ja mitä siihen kuuluu?”
- ”Ketkä käyttävät GMDSS:ää?”
- ”Mikä on GMDSS- simulaattori”
- ”Mikä on NERCS?”
- ”Ketkä käyttävät NERCS:iä?”
- ”Mitä NERCS:illä voidaan tehdä?”
- ”Miten NERCS -simulaattori poikkeaa GMDSS -simulaattorista”

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Olen rajannut tutkielmani käsittelemään vain Rajavartiolaitoksen ja Raja- ja merivartiokoulun käytössä olevia GMDSS- ja NERCS- simulaattoreita, jotta tutkielmasta ei tulisi liian laaja. GMDSS- simulaattoreita löytyy muun muassa useista merenkulkuoppilaitoksista ja niitä on olemassa usean eri laitevalmistajan versioita. Tutkimukseni käsittelee siksi vain Norjalaisen Poseidonin RMVK:lle toimittamaa GMDSS- simulaattoria. NERCS- simulaattori on suomalaisen Navielektronin valmistama ja kehittämä GMDSS -järjestelmä. Pyrin käsittelemään aihetta teknisestä näkökulmasta, enkä niinkään ota kantaa simulaattoreiden koulutukselliseen puoleen. Jonkin verran joudun kuitenkin käsittelemään työssäni koulutuksellista puolta, jotta lukijalle syntyy käsitys laitteiden käyttömahdollisuuksista.

1.3 Käsitteet ja määritelmät

Työssäni tulee olemaan melko paljon lyhenteitä, jotka pyrin avaamaan lukijalle tekstissä. Työni loppuun olen liittänyt käsite-luettelon (Liite 1), josta pystyy lukemaan käytettyjen lyhenteiden ja käsitteiden merkitykset.

1.4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytettäviä tiedonhankintamenetelmiä ovat kirjallisuustutkimus ja haastattelut. Käytettävä kirjallisuus koostuu IMO:n julkaisuista, Meripelastusoppaasta, GMDSS:ää käsittelevistä julkaisuista, simulaattoreiden laitevalmistajien manuaaleista, sekä haastatteluista. Haastateltavat henkilöt ovat laitteistokoulutuksen ja radiopätevyyskurssien suorittaneita henkilöitä, GMDSS-simulaattorin kouluttajia sekä meripelastuksen kanssa operatiivista työtä tekeviä henkilöitä. Haastatteluiden perusteella kokoan tiedot ja teen niistä omat johtopäätökseni. Otan kandidaatintutkielmassani myös huomioon haastateltavien antamat kehitysehdotukset.

1.5 Kansainväliset ja kansalliset sopimukset

Meripelastustoimen kansalliset perusteet on säädetty meripelastuslaissa (1145/2001) ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa meripelastuksesta (37/2002). Kyseiseen lakiin ja asetukseen on tehty myöhemmin muutamia päivityksiä ja lisäyksiä. Meripelastuslaki määrittelee meripelastustoimen käsittämään merellä vaarassa olevien ihmisten etsimisen ja pelastamisen, heille annettavan ensihoidon, sekä vaaratilanteeseen liittyvän radioviestinnän hoitamisen. Meripelastuslaissa säädetään lisäksi merenkulun turvallisuusradioviestinnän vastuuviranomaisista, puhelinvälitteisten lääkäripalveluiden tuottamisesta aluksille, merenkulun avustuspalvelusta, eräiden hätämerkinantovälineiden käytön luvanvaraisuudesta sekä meripelastustoimen valmiusvaatimuksista. [17]

Kansainvälinen yleissopimus etsintä- ja pelastuspalvelusta merellä (SopS 89/1986 sekä sen muutokset SopS 5/2002, SopS 89/2009), jäljempänä Hampurin sopimus on keskeisin meripelastustointa säätelevä kansainvälinen sopimus. Meripelastustoimen järjestämistä koskevat toiminnalliset määräykset sisältyvät Hampurin sopimuksen liitteeseen.

Sopimuksessa ja sen liitteessä luodaan kansainvälinen perusta ja määritellään suoritevaatimukset rannikkovaltioiden meripelastusjärjestelmille. Hampurin sopimuksessa kehoitetaan sopimuspuolia tekemään naapurivaltioidensa kanssa sopimuksia meripelastustoimen vastuurajojen määrittämiseksi sekä yhteistoiminnan järjestämiseksi merionnettomuuksien pelastustoiminnassa. [17]

Sopimuksessa veloitetaan sopimuspuolet ryhtymään kaikkiin lainsäädännöllisiin tai muihin tarkoituksenmukaisiin toimiin sopimuksen ja sen olennaisena osana olevan liitteen täytäntöön panemiseksi. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että sopimuspuolen on taattava, että sen rannikkovesillä järjestetään tarpeelliset ja asianmukaiset etsintä- ja pelastuspalvelut hädässä olevien ihmisten pelastamiseksi. Hampurin sopimukseen sisältyy lisäksi määräyksiä muun muassa meripelastustoimen etsintä- ja pelastustehtävien johtamisesta, vaaratilanteiden luokittelemisesta niiden vakavuuden perusteella, vaaratilanteiden edellyttämistä toimenpiteistä sekä toimintasuunnitelmista ja -järjestelmistä. [17]

Suomi on Hampurin sopimuksen mukaisesti sopinut naapurivaltioidensa kanssa meripelastustoimen vastuualueiden rajoista sekä meripelastukseen liittyvistä yhteistoimintajärjestelyistä. Kansainväliseen yleissopimukseen ihmishengen turvallisuudesta merellä 1974 (SopS11/1996) lisäyksineen, jäljempänä SOLAS- sopimukseen, sisältyy myös yleinen velvoite meripelastustoimen järjestämisestä. [17]

Sopimuksen mukaan, sopimusvaltio sitoutuu ryhtymään kaikkiin tarpeellisiin toimenpiteisiin rannikon valvomiseksi ja oman maan rannikolla merihädässä olevien henkilöiden pelastamiseksi. Näihin toimenpiteisiin tulee kuulua sellaisten meriturvallisuusjärjestelyjen luominen, käyttäminen ja ylläpitäminen, jotka meriliikenteen vilkkaus ja merenkulun vaarat huomioon ottaen katsotaan mahdollisiksi ja välttämättömiksi. Toimenpiteiden tulee sopimuksen mukaan olla riittäviä merihädässä olevien henkilöiden paikallistamiseksi ja pelastamiseksi. Myös YK:n merioikeussopimuksen (SopS50/1996) 98 artikla sisältää rantavaltioon kohdistuvan yleisen velvoitteen etsintä- ja pelastuspalvelun järjestämisestä. [17]

SOLAS-sopimuksen I luvun soveltamisalan piiriin kuuluvalla matkustaja-aluksella on oltava suunnitelma yhteistoiminnasta niiden meripelastuspalveluiden kanssa, joiden vastuualueiden kautta reitti kulkee. Varustamoiden tulee yhdessä alustensa ja asianomaisten meripelastuspalveluiden kanssa aktiivisesti osallistua Kansainvälisen Merenkulkujärjestön hyväksymien ohjeiden mukaisesti laadittavien yhteistoimintasuunnitelmien laadintaan.

Suunnitelman tulee sisältää perusteet määräajoin järjestettävälle harjoituksille yhteistoimintasuunnitelman toimivuuden testaamiseksi. Suunnitelmia ei tarvitse alistaa kansallisen merenkulkuhallinnon hyväksyttäväksi. [17]

Merilaki (1146/2001, 6 luku 11 a §) velvoittaa aluksen päällikköä ilmoittamaan, mikäli mahdollista, uhkaavasta merihädän vaarasta riittävän ajoissa. ”Jos alus on vaarassa joutua merihätään, josta voi aiheutua vaaraa aluksella oleville, päällikön on viivytyksettä ilmoitettava asiasta meripelastuslaissa (1145/2001) tarkoitettulle meripelastuskeskukselle tai meripelastuslohkokeskukselle, taikka muulle asianomaisella alueella etsintä- ja pelastustointa johtavalle yksikölle.” Ilmoituksen tarkoituksena on antaa meripelastusviranomaisille ennakoilmoitus alusta uhkaavasta vaaratilanteesta ja näin antaa viranomaisille aikaa varautua ennalta mahdolliseen merihätätilanteeseen. Kyseinen ilmoitus voidaan antaa esimerkiksi matkapuhelimella meripelastuksen hälytysnumeroon. Mikäli merihädän vaarasta tehdyn ilmoituksen jälkeen tilanne aluksella muuttuu hätätilanteeksi, tulee aluksen käynnistää tilanteenmukainen hätäliikenne meriradiojärjestelmällä. Mikäli alus ei saa yhteyttä alueelliseen meripelastuksen johtokeskukseen, voidaan viesti välittää myös alueen alusliikennepalvelun (VTS, Vessel Traffic Service) tai hätäkeskuksen kautta meripelastusviranomaisille. [17]

1.6 Vanha meriradiojärjestelmä

Laivoja alettiin varustaa radiolaitteilla 1910-luvulta alkaen. Radioita asennettiin aluksi lähinnä turvallisuuden takia, mutta sillä hoidettiin myös muuta liikennettä. Yhtenäistä meriradiojärjestelmää ei aluksi ollut, vaan se kehittyi vähitellen radiotekniikan kehityksen myötä. Aluksi yhteydet olivat mahdollisia vain radiosähkötöksellä (Morse), mikä edellytti radiosähkötäjän erityisosaamista. 1930-luvulta alkaen radioliikennettä oli mahdollista hoitaa myös puheella. [8]

Kansainvälinen sopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä (SOLAS, Safety of Life at Sea) määrää mm. aluksen radiovarustuksen. Ensimmäinen SOLAS-sopimus laadittiin vuonna 1914. Tämän jälkeen sopimusta uudistettiin ja täydennettiin konventioissa vuosina 1929, 1948, 1960 ja 1974. Sittemmin sopimusta on päivitetty useaan kertaan. Alusta alkaen sopimus määräsi tietyt kansainvälisessä liikenteessä olevat alukset varustettavaksi joko radiosähkötys- tai radiopuhelinasemalla. [8]

Vanhassa hätä- ja turvallisuusradiojärjestelmässä (ennen 1.2.1999) aluksen radiovarustus määräytyi aluksen koon ja tyypin mukaan, eikä niinkään sen merialueen mukaan, millä alus liikkui. Luotettavat pitkän radiokantaman yhteydet eivät olleet mahdollisia. Vanhan radiojärjestelmän periaatteena oli, että merihädässä oleva alus hälytti radiolla muut lähellä olevat alukset apuun. Tämä tapahtui lähettämällä ensin hätäkutsu ja sitten hätäsanoma joko radiosähkötyksellä (500kHz) tai puheella kansainvälisellä hätätaajuudella (kanava 16 tai 2182 kHz). Hädässä oleva alus johti itse hätäliikennettä. Aluksia saattoi tuhoutua miehistöineen, koska hädässä olevan aluksen hätäsanomaa ei kuultu tai hädästä ei ehditty ilmoittaa. Ennen GMDSS-järjestelmää aluksilla oli erilliset radiosähköttäjät, jotka hoitivat valtaosan radioliikenteestä. GMDSS:n myötä radiosähköttäjistä luovuttiin ja aluksen merenkulkuhenkilöstö otti radioliikenteen hoitaakseen. [22]

1.7 GMDSS:n historia, synty ja perusteet

Meripelastusta ja siihen liittyvää hätä- ja turvallisuusliikennettä ohjeistaa kansainvälisellä tasolla kaksi eri YK-järjestöä. Kansainvälinen merenkulkujärjestö IMO (International Maritime Organization) Lontoossa ohjeistaa meripelastuksessa käytettävät menettelytavat ja Kansainvälinen televiestintäliitto ITU (International Telecommunication Union) Genevessä määrää hätä- ja turvallisuusliikenteen menettelytavat. [8]

Uuden järjestelmän kehittäminen aloitettiin vuosina 1974 ja 1978 solmittujen kansainvälisen merenkulun turvallisuutta koskevan SOLAS -sopimuksen ja sen täydennysten pohjalta. Kansainvälinen merenkulkujärjestö IMO (International Maritime Organization) teki vuosina 1981, -83 ja -88 päätökset uuden maailmanlaajuisen merenkulun hätä- ja turvallisuusjärjestelmän, GMDSS:n, käyttöönotosta. Järjestelmään siirtyminen aloitettiin asteittain vuodesta 1992 siten, että GMDSS-järjestelmä astui maailmanlaajuisesti kokonaisuudessaan voimaan 1.2.1999. [22]

GMDSS-järjestelmä perustuu maanpäällisiä viestiyhteyksiä sekä avaruusteknologiaa käyttäviin kehittyneisiin laitteisiin merellä ja maissa. Hätä- ja turvallisuuspäivystys on automatisoitu, eikä se enää tapahdu jonkun henkilön suorittamana kuuntelupäivystyksenä, kuten vanhassa järjestelmässä. Aluksilta vaaditaan sellainen radiovarustus, että hätähälytys saadaan aina menemään maihin pelastustoimista vastaaville viranomaisille. Järjestelmä mahdollistaa sen, että pelastustointa johtavat viranomaiset sekä hätään joutuneen aluksen tai

ihmisen läheisyydessä olevat alukset voidaan hälyttää nopeasti apuun koordinoituihin etsintä- ja pelastustoimiin mahdollisimman pienellä viiveellä. [22]

2. GMDSS JÄRJESTELMÄ

2.1 GMDSS- järjestelmä ja sen käyttöympäristö

GMDSS-määräykset koskevat SOLAS-aluksia, joita ovat kansainvälisen liikenteen lastialukset (yli 300 gt) ja kansainvälisessä liikenteessä olevat matkustaja-alukset.

Kansainvälisessä liikenteessä olevan lastialuksen <300gt sekä kotimaanliikenteessä olevan aluksen radiolaitteiden tulee soveltuvin osin täyttää GMDSS-järjestelmän vaatimukset. Suomessa Trafi (entinen Merenkululaitos) antaa GMDSS-määräysten soveltamisohjeet näiden alusten radiolaitteista aluksen liikenteen laadun ja aluksen liikenteeseen käyttämän merialueen perusteella. [22]

Trafi tarkastaa ja valvoo radiokatsastusten avulla alusten radiolaitteita ja niiden toimintakuntoa. GMDSS- määräykset koskevat soveltuvin osin myös eräitä rannikkoasemia (esim. meripelastuskeskukset).

GMDSS-järjestelmässä mm. alusten radiovarustus, radiokaluston huoltovaatimukset ja miehistön radiopätevyydet määräytyvät ensisijaisesti aluksen liikennealueesta (merialueet A1-A4). GMDSS-järjestelmän soveltamisalan ulkopuolelle jää vielä huomattava määrä aluksia esim. huvialukset (ei kaupallisessa toiminnassa) ja kalastusalukset. [22]

Maailman meret on jaettu neljään GMDSS-merialueeseen. Aluksen radiovarustus määräytyy sen mukaan, mille merialueelle se varustetaan liikennöimään. Merialueet ovat A1 – A4, jotka ovat esitelty alla. [8]

A1	A2	A3	A4
VHF-radiopuhelin VHF-DSC + erillinen päivystysvastaanotin SART* sekä 3 cm:n tutka Navtex EPIRB VHF-käsiradio** Lisäksi matkustaja- aluksilla ilmailuradio	A1-varusteet MF-DSC + erillinen päivystysvastaanotin MF-radiopuhelin	A1- ja A2-varusteet ja JOKO HF-vaihtoehto: HF-DSC + päivystysvastaanotin HF-radiopuhelin TAI Inmarsat- vaihtoehto: Inmarsat-SES <ul style="list-style-type: none"> • Inmarsat-A tai • Inmarsat-B tai • Inmarsat Fleet F77 tai • Inmarsat-C 	A1- ja A2-varusteet A3-alueen HF- vaihtoehto radioteleksillä
*1 – 2 kpl, 2 kpl yli 500 GT aluksilla **2 – 3 kpl, 3 kpl yli 500 GT:n aluksilla, vähintään kanavat 6, 13 ja 16	Merialueilla A2, A3 ja A4 tulee olla lisäksi käytettävissä puhetaajuus 4125 kHz alusten ja ilma-alusten väliseen hätäliikenteeseen. Tämä varustevaatimustaulukko on vain esimerkki, sillä varusteisiin on olemassa erilaisia vaihtoehtoja.		

Kuva 1 A1-A4 merialueiden laitteistovaatimukset [15]

A1 Merenkulkuviranomaisen perustama merialue, jolla on ainakin yhden VHF-rannikkoradioaseman peitto. Alueella toimii ympärivuorokautinen hätä- ja turvallisuuspäivystys DSC-menetelmällä kanavalla 70 siten, että alueelta lähetetty mahdollinen VHF-DSC-hälytys vastaanotetaan myös maissa. [8]

A2 on merenkulkuviranomaisen perustama merialue, pois luettuna mahdollinen A1-merialue. Alueella on vähintään yhden MF-rannikkoradioaseman radiopuhelimen peitto. Alueella toimii ympärivuorokautinen hätä- ja turvallisuuspäivystys DSC-menetelmällä taajuudella 2187,5 kHz siten, että alueelta lähetetty mahdollinen MF-DSC-hälytys vastaanotetaan myös maissa. [8]

A3 on INMARSAT-satelliittijärjestelmän peittoalue, (n. 70° N–70° S välinen alue, siis koko maapallo, napa-alueita lukuun ottamatta) pois luettuina mahdolliset A1- ja A2-merialueet. Alueella toimii ympärivuorokautinen hätä- ja turvallisuuspäivystys INMARSAT-järjestelmän kautta siten, että alueelta lähetetty mahdollinen hälytys vastaanotetaan myös maissa. [8]

A4 on kaikkien edellä mainittujen alueiden ulkopuolelle jäävä merialue, käsittäen pääasiassa maapallon napa-alueet. Hätä- ja turvallisuusliikenne hoidetaan HF-radiolla, jossa on DSC-toiminto ja mahdollisuus teleksiliikenteeseen kansainvälisillä hätä- ja turvallisuustaajuuksilla.

Tietyt rannikkoradioasemat päivystävät HF-, DSC-, hätä- ja turvallisuustaajuuksia sekä tarvittaessa hoitavat liikenteen. [8]

2.2 GMDSS:n osajärjestelmät

Kaikkien edellä mainittujen liikenteellisten vaatimusten täyttämiseksi tarvitaan useita eri osajärjestelmiä, jotka yhdessä muodostavat GMDSS- järjestelmän. Osajärjestelmät ovat seuraavat [8]

Digitaaliselektiivikutsujärjestelmä

Digitaaliselektiivikutsu eli DSC (Digital Selective Call) on käytössä kaikilla taajuualueilla (MF, HF ja VHF). Se on lyhyt datapurske, jolla voidaan kutsua meriradioliikenteen asemia ja rakentaa tarvittava yhteys. Jatkoliikenne tapahtuu aina puheella, teleksillä tai jollakin muulla menetelmällä. Digitaaliselektiivikutsun avulla radiopäivystys on voitu automatisoida. GMDSS- järjestelmässä hätä- ja turvallisuusliikenne aloitetaan aina digitaaliselektiivikutsulla, eikä sitä MF-, HF- tai VHF-taajuualueilla voida saada käyntiin muulla tavalla. VHF-taajuualueutta lukuun ottamatta digitaaliselektiivikutsuliikenteelle on varattu erikseen hätä- ja turvallisuustaajuuudet sekä muiden kutsujen taajuuudet. VHF- taajuualueella kaikki DSC-kutsut lähetetään kanavalla 70. [8]

Radiopuhelin

Taajuualueesta riippuen laitetta kutsutaan MF-, HF- tai VHF- radiopuhelimeksi. Se on ensisijainen laite varsinaisen hätäliikenteen hoitamisessa sen jälkeen, kun hätäliikenne on ensin käynnistetty DSC- kutsulla. Radiopuhelimella hoidetaan tavallisesti myös yhteydenpito toisiin aluksiin ja rannikkoradioasemiin. Niin ikään rannikkoradioaseman välittämänä sillä voidaan puhua puheluja yleiseen puhelinverkkoon. Radiopuhelinliikenteelle on varattu erikseen hätä- ja turvallisuustaajuuudet sekä muun liikenteen taajuuudet kaikilta taajuualueilta. [8]

Radioteleksi

Teleksillä voidaan siirtää tekstiä laitteelta toiselle, tosin melko vaatimattomalla siirtonopeudella. Radioteleksiä kutsutaan usein laivateleksiksi. Paitsi, että se toimii radioyhteydellä, sen toiminta poikkeaa muutenkin maapuolen teleksijärjestelmästä. Radio-ohjesäännön mukaan myös hätäliikenne on mahdollista hoitaa teleksillä. Tämän tulisi

kuitenkin olla poikkeustapaus, sillä kaikilla laivoilla tai edes kaikilla meripelastuskeskuksilla ja rannikkoradioasemilla ei ole teleksilaitteistoja. Edellyttäen, että osapuolilla on tarvittavat laitteet, teleksillä on mahdollista liikennöidä toisen laivan tai rannikkoradioaseman kanssa sekä rannikkoradioaseman välittämänä maapuolen yleiseen teleksiverkkoon, esimerkiksi varustamon kanssa. [8]

Teleksiliikenteelle on varattu erikseen hätä- ja turvallisuustaajuuudet sekä muun liikenteen taajuuudet kaikilta taajuusalueilta VHF- taajuusaluetta lukuun ottamatta. VHF:llä ei ole erikseen osoitettuja kanavia teleksiliikenteelle, vaan tarvittaessa kyseinen liikenne hoidetaan puhekanavilla. [8]

Inmarsat

INMARSAT on satelliittijärjestelmä, joka mahdollistaa luotettavat ja hyvänlaatuiset radioyhteydet kahden laivan, sekä laivan ja maapuolen televerkon päätelaitteen välillä. Jokainen yhteys kulkee aina INMARSAT-maa-aseman kautta. Järjestelmään kuuluu seuraavat satelliitit:

AOR-W Atlantic Ocean Region West, Läntisen Atlantin satelliitti

AOR-E Atlantic Ocean Region East, Itäisen Atlantin satelliitti

IOR Indian Ocean Region, Intian valtameren satelliitti

POR Pacific Ocean Region, Tyynen valtameren satelliitti

Jokaisella satelliitilla on useita maa-asemia. INMARSAT- järjestelmän peittoalue kattaa suurimman osan maapalloa. Vain napojen lähellä olevat alueet, latitudista 70° ylöspäin, jäävät ulkopuolelle. Merenkulun INMARSAT-palvelut ovat INMARSAT-A (poistunut käytöstä), INMARSAT-B, INMARSAT-C ja INMARSAT FLEET F77, joissa kaikissa on myös merenkulun hätä- ja turvallisuustoiminnot. Lisäksi on olemassa INMARSAT-E, joka on INMARSAT- järjestelmän kautta toimiva EPIRB. [8]

Merenkulun turvallisuussanoma (MSI)

Jokaisen aluksen on merellä ollessaan vastaanotettava oman liikennealueensa turvallisuus- eli MSI- sanomat (Maritime Safety Information). Vastaanoton tulee tapahtua aluksen komentosillalla täysin automaattisesti siten, että sanomat tulostuvat suoraan paperille. Käytössä on kolme eri menetelmää, joilla yhdessä voidaan saavuttaa kaikkien merialueiden peitto:

1. NAVTEX, jonka kantama on n. 200–400 mpk rannikolla olevasta lähettävästä asemasta

2. INMARSAT-EGC, joka toimii INMARSAT- satelliittijärjestelmän peittoalueella
3. HF/NBDP, joka on NAVTEX:in kaltainen HF -taajuusalueella toimiva järjestelmä kattaen koko maapallon. MSI- sanomia voivat lähettää ne organisaatiot, joille IMO on antanut valtuutuksen kyseiseen tehtävään. [8]

Hätäpaikannusmajakka (EPIRB) ja Cospas–Sarsat–järjestelmä

EPIRB on pieni radiopoiju, joka tarvittaessa lähettää hätähälytyksen. Laite voidaan käynnistää joko manuaalisesti tai se käynnistyy automaattisesti, kun alus on uppoamassa. Tilanteessa, jossa alus on uppoamassa, EPIRB lähettää tunnuksensa ja sijaintinsa. Sen sijainti voidaan määrittää radiosignaalin ilmenevän doppler- siirtymän perusteella. [8]

Seuraavat eri EPIRB- järjestelmät tunnetaan:

1. 406 MHz eli Cospas–Sarsat -EPIRB
2. 1,6 GHz eli INMARSAT-E (EPIRB)
3. VHF- eli DSC-EPIRB

406 MHz EPIRB lähettää hätähälytyksen Cospas–Sarsat–satelliittijärjestelmän kautta, johon kuuluu kolme geostationäärisellä radalla olevaa ja seitsemän matalalla polaariradalla olevaa satelliittia. Geostationäärisellä radalla olevan satelliitin vastaanottaman EPIRB- signaalin avulla ei voida selvittää poijun paikkaa, ellei hälytyssanoma sisältänyt paikkatietoa. Sen sijaan polaariradalla olevan satelliitin vastaanottaman EPIRB- signaalin doppler-siirtymän perusteella poijun paikka voidaan määrittää. Hälytys ohjautuu satelliittimaa-asemalta automaattisesti pelastuskeskukseen. [8]

1,6 GHz EPIRB:in hätähälytys menee INMARSAT- satelliitin kautta järjestelmän maa-asemalle ja sieltä edelleen täysin automaattisesti pelastuskeskukseen. Hälytyssanoma sisältää omatunnuksen sekä paikkatiedon, joka on saatu EPIRB:issä olevasta GPS- vastaanottimesta.

VHF-EPIRB lähettää hätähälytyksen DSC- menetelmällä kanavalla 70 ja sen vastaanottavat kaikki kuuluvuusalueella olevat asemat, joilla on DSC- päivystys kanavalla 70. Hälytyssanoma sisältää omatunnuksen (MMSI) ja paikkatiedon, joka on saatu EPIRB:issä olevasta GPS- vastaanottimesta. VHF- EPIRB:ejä ei vielä ole markkinoilla. [8]

Tutkavastain (SART)

SART (Search and rescue transponder) on tutkavastain, joka vastaa 9 GHz (3 cm) tutkan pulsseihin. Jälki näkyy tutkan näytössä pitkänä katkoviivana. Aluksen lähestyessä SART-pojua, alkaa tutkakuvassa näkyvä katkoviiva leventyä, osoittaen pelastettavan kohteen olevan lähellä. Järjestelmä on tarkoitettu hätäpaikannukseen silloin, kun ollaan jo melko lähellä hätäpaikkaa. SART:in vaadittu kantama on 5 mpk, mutta jos SART ja/tai tutkan antenni ovat korkealla, kantama on suurempi. [8]

VHF- käsipuhelimet

VHF- käsipuhelimet on tarkoitettu pelastusveneiden ja lauttojen yhteydenpitovälineiksi hätätapauksissa. Käsipuhelimen tulee täyttää GMDSS- vaatimukset ja siinä on oltava ainakin kanavat 16, 6, 13 sekä 15 ja/tai 17. Aluksella käsipuhelimia saa käyttää myös muuhun kuin hätäliikenteeseen, mutta tällöin on käytettävä muita kuin hätäliikenteeseen tarkoitettuja paristoja ja kanavia. [8]

2.3 GMDSS-liikenteen menettelytavat

Kansainvälisessä Radio-ohjesäännössä määrätään hätä- ja turvallisuustaajuudet [11] sekä hätäliikenteen menettelytavat MF-, HF- ja VHF-taajuusalueilla. [12,13] Ohjesäännössä sanotaan, että siinä määrättyjä menettelytapoja on pakko noudattaa. [14] Kuitenkaan mikään määräys ei saa estää hädässä olevaa alusta käyttämästä kaikkia mahdollisia keinoja hädästä ilmoittamiseksi, saadakseen apua. INMARSAT- hätäliikenteen menettelytavat ilmenevät INMARSAT-palvelujen käsikirjoista. Menettelytavat noudattavat MF-, HF- ja VHF-taajuuksien menettelytapoja soveltuvin osin. [8]

myös, että hätäliikenteen johtaminen kuuluu meripelastuskeskukselle tai se voi määrätä jonkin toisen aseman siihen tehtävään. Radiosähkötys ei kuulu GMDSS- järjestelmään, eikä aluksilla vaadita enää radiosähköttäjää. Radioliikenteen hoitavat aluksen päällikkö ja perämiehet, joilla tulee olla asianmukainen GMDSS- järjestelmän pätevyystodistus. [8]

2.4 GMDSS:n käyttö ja käyttäjävaatimukset

Aluksen radiovarustuksen on oltava sellainen, että hätä- ja turvallisuusliikenteen ohella myös yleinen liikenne voidaan hoitaa. Kansainvälinen Radio-ohjesääntö on varannut yleisen liikenteen tarpeisiin omat taajuuksensa erikseen DSC-, puhe- ja teleksikäyttöön. Osin liikenteen menettelytavatkin määrätään Radio-ohjesäännössä. Liikennettä välittävät yleisen liikenteen rannikkoradioasemat.

GMDSS:n käyttöä varten Suomessa käytössä olevat GMDSS-pätevyystodistukset ovat: Yleinen radioasemanhoitajan todistus eli GOC (General Operator's Certificate) ja Rajoitettu radioasemanhoitajan todistus eli ROC (Restricted Operator's Certificate). Viestintäviraston GOC- ja ROC-tutkinto- ja -todistustoiminnoissa noudatetaan ITU:n radio-ohjesäännön ja IMO:n STCW-sopimuksen mukaisia vaatimuksia. Viestintävirasto myöntää kelpoisuustodistuksen sellaiselle henkilölle, jolla on GOC- tai ROC-todistus, joka on myös osoittanut pätevyytensä ylläpitämisen STCW- sopimuksen mukaisesti. Kelpoisuustodistuksen hakijan on osoitettava, joko olleensa edeltävien viiden vuoden aikana vähintään vuoden meripalveluksessa, jonka aikana hän on toiminut pätevyystodistuksensa mukaisten GMDSS-laitteiden käyttäjänä, tai suorittaneensa merenkulkuoppilaitoksessa Viestintäviraston hyväksymän täydennyskurssin tai suorittaneensa kelpoisuustutkinnon.[21]

Kelpoisuustodistus on voimassa enintään viisi vuotta. Jos todistus myönnetään täydennyskurssin tai kelpoisuustutkinnon perusteella, lasketaan todistuksen voimassaoloaika kurssi- tai tutkintopäivästä. Mikäli kelpoisuustodistusta haetaan meripalveluksen perusteella, hakemuksen liitteenä tulee olla todistus meripalveluksesta ja ainakin kahdeksan otetta laivan tai laivojen radiopäiväkirjoista, joista ilmenee, että hakija on käyttänyt pätevyystodistuksensa mukaisia radiolaitteita. Oteissa tulee olla: GOC-todistuksen haltijoilla vähintään neljä DSC-laitteen käyttöä, joista vähintään kaksi MF/HF-DSC-laitteella. ROC-todistuksen haltijoilla vähintään neljä VHF-DSC -laitteen käyttöä. Loput voivat koskea muiden pakollisten GMDSS-laitteiden (kuten EPIRB tai SART) toimintakunnon tarkastusta.[21]

3. NERCS- JÄRJESTELMÄ

3.1 NERCS- järjestelmä ja sen käyttöympäristö

NERCS-järjestelmä on avoin VCS-puheviestinjärjestelmä (Voice Communication System), joka on tehty vastaamaan VTMS:n (Vessel Traffic Management Systems), yleisen turvallisuuden, johtamisjärjestelmien ja PMRS:n (Private Mobile Radio Systems) tarpeita. Järjestelmä on suurelta osin rakennettu ja suunniteltu käyttäen COTS (kaupallisia) komponentteja, jolloin NERCS:istä on saatu kustannustehokas, mutta silti joustava ja käyttäjäystävällinen ratkaisu. Järjestelmä voi käyttää lähes mitä tahansa olemassa olevaa radiolähetintä, tai järjestelmä voidaan yhdistää meri-VHF:stä UHF- ja ilmailutaajuuksille. NERCS-järjestelmä voidaan integroida täysin VTS-työasemaan, jolloin radioliikenteessä tapahtuva puheliikenne päivittyy VTS:n tutkien avulla alusten seurantajärjestelmälle, luoden multimedian (ääni ja viestit) käsittely- ja vastaus-järjestelmän. [5]

NERCS-puheviestintäjärjestelmän ensisijaisena tavoitteena on luoda operaattorille nopea, luotettava ja joustava tapa kommunikoida muiden osapuolten kanssa. Toiminnallisesti NERCS tarjoaa käyttäjille korkealaatuiseen ja kapeakaistaiseen radioliikenteeseen pohjautuvan viestintäratkaisun. Sen avulla pystytään hyödyntämään olemassa olevia data-linkkejä ja radiolaitteita. Käytännössä NERCS tarjoaa käyttäjälle nopean ja helpon puheviestinnän käyttöliittymän, joka on samalla luotettava ja toimintavarma järjestelmäympäristö. [5]

3.2 NERCS- järjestelmän rakenne

Järjestelmä pitää tyypillisesti sisällään radiotukiasemat, lähettimet ja vastaanottimet sekä pää-/valvontatukiasemat, joihin yksiköt ovat yhdistetyt. Tukiasemaohjaimet on kytketty PCM-tyyppiseen kytkettävään linkkiliikenneverkkoon. Vaihteet käsittelevät ja ohjaavat lähtevän ja saapuvan radioliikenteen tukiasemien välillä, josta ne ohjaavat sen TDMA (Time Division Multiple Access)-muodossa eteenpäin. Operaattorityöasemat voivat valita vastaanotettavan puhekanavan, jonka he ottavat kuunteluun. Ohjaussignaalit ja käyttäjän komennot järjestelmän osien välillä läpäisevät Ethernet-tietoverkon, jotta varmistutaan luotettavuudesta. Tällöin tieto on myös muiden käyttäjien käytettävissä. Järjestelmä vastaa korkeisiin vaatimuksiin, eikä se saa kaatua yksittäisen häiriön takia, koska kyseessä on koko

järjestelmän täysi käytettävyys. Äänen lähetys ja prosessointi on täysin digitaalista läpi koko järjestelmän. Suuri osa järjestelmän käytettävyydestä on tarkoitettu käytettäväksi ohjelmiston apuvälineenä, joka mahdollistaa maksimaalisen käytettävyyden ja operatiivisen joustavuuden. Avainjärjestelmän osat on tehty käyttäen kaupallisia (COTS) komponentteja ja liikutettavia ohjelmistoja, jotka varmistavat pitkän käyttöiän ja pienen käyttö- ja ylläpito hinnan. Käyttäjiliittymän osat voidaan huoltaa käyttäen pc-tietokonetta ja sen omia ohjelmistoja. [5] Liitteessä 2 on esitetty havainnollistava kuva GMDSS/NERCS -järjestelmän arkkitehtuurista.

3.3 NERCS- järjestelmän viestintäjärjestelmä

Kommunikointi järjestelmän komponenttien välillä on optimoitu hyödyntämään niin kapeaa kaistanleveyttä kuin mahdollista. Tukiasema tai operaattorin työpiste voidaan yhdistää järjestelmään ja sovittaa se toimimaan 64kbit/s. Audio- kommunikointi voidaan yhdistää käyttäen eri algoritmeja riippuen käyttäjän vaatimuksista. Informaatio voidaan välittää käyttäen mitä tahansa telekommunikointi infrastruktuuria, kuten valokaapelia, radiolinkkejä, ISDN:ää, satelliitteja tai vastaavia. Navielektro (NERCS:n valmistajayritys) kykenee tarvittaessa rakentamaan tarvittavat tietoliikenneyhteydet käyttäjille erillisenä tilauksena. Järjestelmä tarjoaa kytkimillä tai sillalla varustetun TCP/IP-yhteyden, käyttäen NERCS telecommunication-järjestelmää, jota voidaan käyttää muiden sensoreiden integrointiin ja hallintaan. [6]

3.4 DSC- palvelu

NERCS:n DSC (Digital Selective Call) palvelun tarkoitus on tarjota täysi tai osittainen DSC NERCS yhteensopivaan järjestelmään, mahdollistaen NERCS:in toimivan täysin GMDSS-rannikkoradiojärjestelmässä. NERCS DSC voi toimia täysin omana sovelluksenaan tai siihen voidaan liittää NERCS-JMAP- (tracknet) sovellus, jolla radio-operaattori kykenee hälytyksen vastaanotettuaan paikallistamaan hädässä olevan aluksen. Hälytyksen lähettänyt alus piiryy JMAP-karttapohjalle, jolloin operaattorin on helppo alkaa suunnitella pelastustoimenpiteitä.

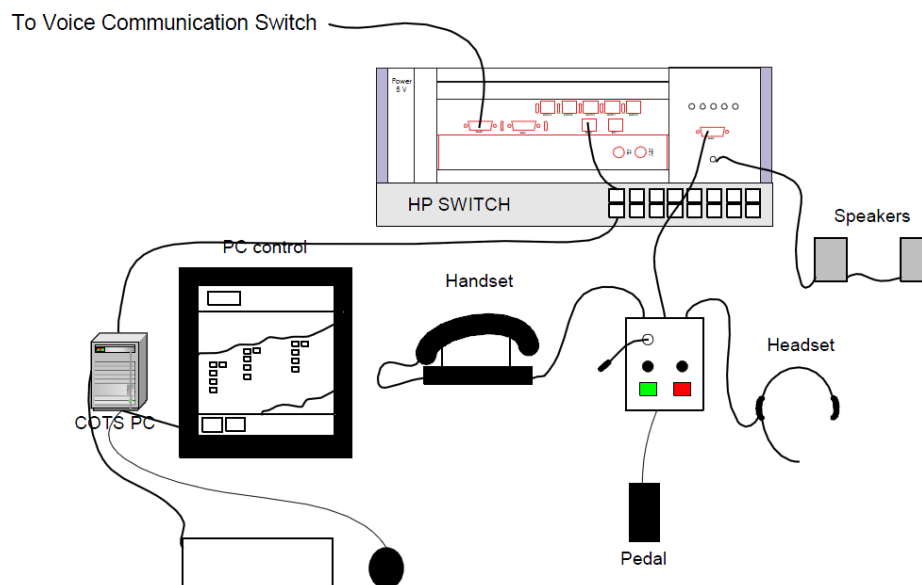
NERCS-DSC-integraatio mahdollistaa erityisten GMDSS:ään liittyvien DSC-radioviestien visualisoinnin osana meritilannekuvan luomiseen apuna käytettävien osien kanssa, kuten RMP (Recognized Maritime Picture) ja TaSP (Tactical Situation Picture). Järjestelmä

yhdistää VHF- ja HF-DSC-tukiasemat useisiin valvontakeskuksiin, jolloin mitä tahansa tukiasemaa voidaan kaukokäyttää mistä tahansa valvontakeskuksesta. NERCS-DSC tarjoaa MMSI-numerokirjaston, jossa jokaisen operaattorin työasema tai ryhmä työasemia voi valita aluksen MMSI-numeron ja olla yhteydessä siihen. Tämä mahdollistaa alusten kommunikoinnin erityisesti rannikolla olevien osapuolten kanssa suoraan. [6]

3.5 NERCS- järjestelmän käyttö ja käyttäjävaatimukset

Järjestelmä on reaaliaikainen järjestelmä, jossa jokaisesta järjestelmän tilan muutoksesta ilmoitetaan välittömästi käyttäjälle. Tyypillisessä radiojärjestelmässä on yksi radiolähetin jokaista tukiasemaa kohtaan sekä useita vastaanottimia. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että vaikka järjestelmässä voi olla useita työasemia, vain yksi niistä voi käyttää hyväkseen tukiaseman lähetintä milloin tahansa. Tästä johtuen NERCS-järjestelmä asennetaan useimmiten siten, että jokaisen käyttäjän pitää varata resursseja ennen, kuin niitä pystytään käyttämään. Varaus takaa sen, että operaattori voi käyttää varattuja resursseja ilman häiriöitä.[2]

Rajavartiolaitos teki Puolustusvoimien kanssa yhteistilauksen NERCS 2000-järjestelmästä vuonna 2005. Kyseinen järjestelmä oli jo entuudestaan käytössä entisellä Merenkululaitoksella Suomenlahden GOFREP (Gulf of Finland Reporting) ja VTS (Vessel Traffic Service) toiminnassa.[20,4] Nykyisin NERCS-järjestelmän käyttäjäkunta on laajentunut ja on edellisten lisäksi käytössä Turku Radiossa. Lisäksi järjestelmää on toimitettu ulkomaille.[4] Yleisesti ottaen Meripelastuskeskuksissa ja –lohkokeskuksissa työskenteleviltä ihmisiltä vaaditaan Yleisen radioasemanhoitajan (GOC) ja Rannikkoradioasemanhoitajan radiopätevyydet (CSOC). Itse NERCS- järjestelmä ei itsessään vaadi mitään erityistä kurssia vaan käyttäjän vaatimukset tulevat Meripelastuslaista ja Rajavartiolaitoksen määrittämistä koulutusmoduuleista.[24] Alla kuva NERCS työaseman kalustosta.



Kuva: Tyypillinen NERCS työaseman laitteistomalli

Kuva 3 NERCS työaseman operaattorin laitteistot [2]

4. GMDSS- SIMULAATTORI JA SEN KÄYTTÖ

4.1 Simulaattorin rakenne ja ominaisuudet

Raja- ja Merivartiokoulun nykyinen GMDSS-simulaattori on Norjalaisen Poseidonin valmistama GMDSS-laitteiston käytön harjoittelua varten suunnittelema simulaattori. Ensimmäinen Raja- ja Merivartiokoululle ostettu, niin sanottu nykyaikainen simulaattori, ostettiin samalta laitevalmistajalta 2000-luvun alussa. Tämä simulaattori oli Dos-käyttöjärjestelmällä varustettu simulaattori, joka käyttöjärjestelmän poistuessa ja laitteiden hajotessa, jouduttiin korvaamaan uudella. Vanha Poseidonin simulaattori oli myös vanhentuneiden laiteversioidensa takia pakko korvata uudella, koska se sisälsi nykyään jo poistuneita järjestelmiä, kuten Inmarsat A:n, joka korvattiin Inmarsat B:llä. Vanhaan laitteistoon ei ollut mahdollista lisätä mm. Fleet77- ominaisuutta, joten sen osajärjestelmät eivät vastanneet enää nykyaikaa. [19]

Poseidon Simulation AS on kehittänyt uuden ohjelmaversion. Uusi ohjelmisto toimii sekä Windows XP- että Linux-käyttöjärjestelmissä. Päivitys poisti vanhan simulaattorin käyttöjärjestelmäongelman. Lisäksi uudessa ohjelmistoversiossa on uusiin aluksiin asennettavien VHF- ja VHF-DSC-laitteita vastaava radiolaitteisto. Esimerkkeinä uudet rannikkovartioveneet RV-155 ja RV-254, jotka ovat varusteltuja vastaavilla radiolaitteilla. [7]

Uudessa versiossa on myös mahdollista käyttää ilmailu-VHF-laitetta. Lisäksi päivityksenä laitteistoon on asennettu INMARSAT Fleet77 sekä AIS-SART (IMO hyväksynyt käyttöön 1.1.2010). Tulevaisuuden laitteistot ja päivitykset kuuluvat simulaattorihankinnan yhteydessä tehtyyn viiden vuoden päivitys- ja huoltosopimukseen. Lisäksi uusi ohjelmistoversio mahdollistaa nykyaikaisen tulostuksen sekä radioliikenteen nauhoituksen. Nauhoitusmahdollisuus on paitsi palautteen antamisen, kuin myös koulutusmateriaalin kehittämisen näkökulmasta tärkeä ominaisuus. Tällä ominaisuudella voidaan luoda omia äänitiedostoesimerkkejä koulutukseen ja palata palautteessa käytyyn radiokeskusteluun. Lisäarvoa nauhoitusominaisuudelle antaa tutkinnon käytännön osan nauhoitus. Tämä tuo oppilaille lisää oikeusturvaa, kun tutkintotilaisuuden radioliikenteeseen voidaan palata ja tarkistaa kiistanalaisuudet. [7]

Simulaattori pitää sisällään kaikki IMO:n hyväksymät GMDSS- laitteistot, joten sillä voidaan harjoitella autenttisessa ympäristössä erilaisia onnettomuus- ja hätätilanteita. Tutkintoa vastaanottaessa simulaattorin pääkäyttäjä pystyy luomaan erilaisia onnettomuustilanteita koulutettaville, jolloin opiskelijat pääsevät testaamaan omaa osaamistaan GMDSS- laitteiston ja standardien mukaisen hätäradioliikenteen osalta tilanteen selvittämiseksi..

4.2 Simulaattorin käyttö

Raja- ja merivartiokoulu toimeenpanee vuosittain Yleisen radioasemanhoitajan (GOC) ja Rajoitetun radioasemanhoitajan (ROC) kursseja. Jakona näillä kursseilla on, että päällystö ja meripelastuskeskusten henkilöstö opiskelevat GOC-kurssilla ja rajavartijan peruskurssit opiskelevat ROC-kurssilla. Kurssit ovat opetussuunnitelmien mukaisia ja kyseisten henkilöiden työtehtäviä varten välttämättömiä. Lisäksi simulaattoria käytetään Rannikkoradioasemanhoitajan (CSOC) kurssilla. Näiden kurssien läpivienti on käytännössä melkein mahdotonta ilman simulaattoria johtuen siitä, että simulaattorissa voidaan harjoitella hätäliikennettä ja muuta liikennettä tavalla, joka ilman simulaattoria ei ole mahdollista. Tämä on heijastunut suoraan koulutuksen laatuun ja näkyy alhaisena hylkäysprosenttina Viestintäviraston järjestämissä tutkinnoissa. [19]

Koska meripelastuslain (meripelastuslaki 1145/02) mukaan RVL vastaa hätäradioliikenteestä, katsottiin, että Rajavartiolaitoksella tulisi olla asianmukainen radioliikenteen koulutusvälineistö radiosimulaattoreineen. Tämän meripelastuslaissa mainitun vastuun

perusteella todettiin, että Rajavartiolaitoksella tulisi olla myös meriradioliikenteen ylintä tietämystä ja radioliikenteestä vastaavalla henkilöstöllä tulisi olla mahdollisimman hyvä kansainvälinen käytännön radioliikennöintitaito. [23]

Viestintäviraston tutkinnonpitoon liittyvän laatukäsikirjan mukaan ROC- ja GOC-tutkintojen käytännön kokeen suorituspaikassa on oltava käytettävissä asianomaisten merialueiden (A1 – A4) laitteiden vaatimuksia vastaava simulaattori. Vuonna 2001 katsottiin, että RVL:n henkilökuntaan kuuluvalla tulisi olla GMDSS- pätevyystutkintojen vastaanotto-oikeus. Näin varmistettaisiin se, että Rajavartiolaitoksella olisi tiedossa aina viimeisimmät radio-ohjesäännön muutokset. [23]

Simulaattori-koulutusta järjestetään pelkästään Puolustusvoimien ja Rajavartiolaitoksen henkilöstölle. Muut viranomaiset tekevät poikkeuksen, mutta heidän koulutusmääränsä eivät ole merkittäviä. Simulaattoria ja sen koulutusta ei ole suunniteltu kaupallisiin tarkoituksiin, vaan Rajavartiolaitos on ostanut simulaattorin vain omien oppilaidensa kouluttamiseen. Eli koulutusta ei ole tarkoitus myydä eteenpäin eikä kilpailla muiden radiopätevyyksiä kouluttavien oppilaitosten kanssa. Raja- ja Merivartiokoulu järjestää eri käyttäjäryhmille erilaisia kursseja. Merivartijan peruskursseille järjestetään ROC- kursseja. Kadeteille, upseereille ja johtokeskuksissa työskenteleville järjestetään korkeampia GOC- kursseja ja näiden lisäksi järjestetään päivän mittaisia endorsement- eli kertauskursseja. Simulaattoria on käytetty myös SAR-englantikursseilla (Search and Rescue) hyväksi. Kursseja järjestetään vaihtelevasti käyttäjämäärien mukaan, mutta esimerkiksi GOC-kursseja järjestetään 1-2 kertaa vuodessa. Voidaan siis sanoa, että simulaattori ei ole missään massiivisessa käytössä. GOC-kursseja järjestetään melko pitkälti Merisotakoulun tarpeiden mukaan, koska kyseinen kurssi kuuluu olennaisena osana merikadettien opetussuunnitelmaan ammatillisia pätevyyksiä antavana kurssina. [19]

GMDSS- simulaattoria käytetään edellä käsiteltyjen koulutuskurssien lisäksi hyväksi Rajavartiolaitoksen järjestämien meripelastustoimen opetusmoduuleiden tukena. Näiden opetusmoduuleiden pohjana on kuitenkin hyväksytysti suoritettu ROC- tai GOC- kurssi. Näin ollen simulaattorin käyttöä ja koulutusta ei erityisesti kyetä kohdentamaan esimerkiksi vain merivartioaseman tarpeita vastaavaksi, koska tavoitteena ja päämääränä on kouluttaa koko järjestelmän käyttö ITU:n radio-ohjesäännön ja IMO:n STCW:n määrittelemien tutkinnon vähimmäisvaatimusten mukaisesti. Viestintäviraston Laatukäsikirjan osassa B-5-1 selvitetään yksityiskohtaisesti teoria- ja käytännön kokeiden järjestäminen sekä tutkintovaatimukset.

4.3 Simulaattorin käytössä havaitut puutteet ja ongelmat sekä sen kehittäminen

Tämä simulaattori ei selvästikään ole vielä täysin valmis. Lastentauteja on vielä runsaasti. Tuntuu jopa siltä, että valmistaja laittaa tämän (puolivalmiin) simulaattorin hankkineet tahot itse etsimään toimintavikoja, ilmoittamaan niistä ja kehittämään sitä. Päivityksiä tulee varsin usein. [23]

Simulaattoria käytettäessä tulee jatkuvasti vastaan asioita, joita kyetään koulutuksen puolesta kehittämään. Esimerkiksi yksilöille ja pareille voidaan rakentaa omat pelinsä, jolloin on kyseessä enemmänkin koulutuksellinen kehittyminen. Simulaattorista puuttui aikaisemmin nauhoitus-moduuli, jolla kyetään äänittämään koulutettavien puheradioliikenne. Nykyisessä päivityksessä se on kuitenkin jo asennettu. Tämä mahdollistaa harjoitusten jälkeisen debriefingin ja harjoituksen läpikäynnin. Viimeisimmän päivityksen yhteydessä simulaattoriin tuli lisäyksenä myös chat-toiminto, joka mahdollistaa harjoituksen aikana tapahtuvan yksilöllisen ohjeistuksen. Huonona puolena ovat olleet jatkuvat ohjelmistovirheet, jotka toivottavasti poistuvat uusien päivitysten myötä. Nämä ohjelmistovirheet ovat haitanneet kurssien toteutusta ja joitakin osia on jouduttu jopa jättämään kokonaan pois, koska laitteisto ei ole toiminut toivotulla tavalla. [19]

Simulaattorin päivitysten suurimmat virheet ovat olleet, että HF-taajuuksilla on ollut ohjelmoituina vääriä hätätaajuuksia, satelliittipuhelimella soitettaessa soittajan kuulokkeissa on hälytysääni kuulunut, mutta puhelu ei ole mennyt vastaanottajalle. Nämä viat ovat olleet simulaattorin ohjelmoinnissa olleita virheitä. Vioista on ilmoitettu laitetoimittajalle. Uuden simulaattorin käytettävyyden on ollut vain noin 60% luokkaa kokonaiskapasiteetista. Näiden jatkuvien ohjelmistovikojen takia laitevalmistaja on toimittanut useita paikkatiedostoja, jotka ovat hetkellisesti auttaneet simulaattorin käytettävyyteen. [19]

Uusia vikoja kuitenkin ilmenee jokaisen ohjelmistopäivityksen yhteydessä, jonka takia simulaattorista joudutaan jatkuvasti tekemään reklamaatioita. Vaikka laitevalmistaja on lähettänyt paikkatiedostoja, viiveitä on syntynyt melko paljon, koska suurempia ohjelmistopäivityksiä on tullut vain 1-2 kappaletta vuodessa. Tosin näidenkin päivitysten yhteydessä on tullut uusia vikoja ja esimerkiksi vanhassa päivityksessä toimineet sovellukset eivät välttämättä olekaan toimineet enää uudessa päivityksessä. Näiden ohjelmistopäivitysten virheet on melko hyvin onnistuttu kiertämään mukauttamalla ja soveltamalla koulutusta.

Suurimmat koulutuksen aikana esiintyneet ongelmat ovat ilmenneet käyttöpäätteiden (windows-koneet) ja ohjelmiston (linux-käyttöjärjestelmä) äänikorttien eroavaisuuksista. Windowsin koneet käyttävät Intelin äänikortteja ja ohjelmisto käyttää Terratecin Aureonin äänikorttia. Tietokoneiden käynnistyessä ohjelmisto jostain syystä valitsee käytettäväksi äänikortiksi väärän kortin. Tämä on kuitenkin nopea ja helppo ongelma korjata. [19]

Simulaattorin ongelmat ovat siis pääasiallisesti ohjelmistopäivityksissä ja niiden luotettavuudessa. Näihin aisoihin on Raja- ja merivartiokoululta mahdotonta tehdä muutosta, koska vika ei ole käyttäjässä. Ohjelmistojen puutteista informoidaan jatkuvasti laitevalmistajalle, mutta heidän mahdolliseen piittaamattomuuteensa tai huonoon työhön panostukseensa ei kyetä vaikuttamaan. Ongelmat äänikorttien kanssa ovat erittäin pieniä ja helppoja korjata, mutta aiheuttavat kesken koulutuksen haittaa. [19]

Simulaattori on kuitenkin kaiken kaikkiaan hyvä ja toimiva, mutta tiettyjä toiminnallisuuksia olisi syytä vakauttaa, joka siis kulminoituu ohjelmistovirheisiin. Simulaattorin hinta-laatusuhde on hyvä ja huomattavasti edullisempi verrattuna kilpailijoiden vastaaviin simulaattoreihin. [19]

5. NERCS-SIMULAATTORI JA SEN KÄYTTÖ

5.1 Simulaattorin rakenne ja ominaisuudet

NERCS on suomalaisen Navielektron valmistama GMDSS- hätäradioliikenteen ja normaalin radioliikenteen vastaanottamista ja seuraamista varten luotu järjestelmä. Laitteiston avulla pystytään kuuntelemaan rannikon MF- ja VHF- tukiasemien kautta kulkevaa meri- ja ilmailutaajuuksilla tapahtuvaa radioliikennettä. Raja- ja merivartiokoululla oleva NERCS -simulaattori on saman valmistajan toimittama harjoituslaitteisto. Laitteisto ei ole virallinen simulaattori vaan oikea laite, joka on kytketty Raja- ja merivartiokoulun sisäiseen radioverkkoon kaapelilla ja keinokuormalla. Rakenteeltaan simulaattori siis vastaa täysin Meripelastuskeskusten ja –lohkokeskusten vastaavia laitteita. Simulaattorilla pystytään harjoittelemaan A1 ja A2 merialueiden hätäradiopäivystystä sekä toimintoja hätähälytyksen sattuessa. Nämä ovat myös pääasialliset käyttötarkoitukset, joita varten järjestelmä on luotu. [4]

NERCS:iä käyttävällä operaattorilla voi olla kuuntelulla useita eri radioliikennöintikanavia, jotka näkyvät tietokoneen näytöllä. Hätähälytyksen saapuessa operaattori voi mykistää muut kanavat ja alkaa hoitamaan esimerkiksi meripelastusoperaatiota viranomaisverkon kautta ja olemaan yhteydessä hädässä olevaan alukseen NERCS:in avulla. NERCS:in avulla operaattori pystyy myös kuittaamaan hätäsanoman ja välittämään sen muille alueella oleville alus- ja pelastusyksiköille.

5.2 Simulaattorin käyttö

Kuten aikaisemmin on käynyt ilmi, simulaattorilla pystytään harjoittelemaan GMDSS-hätäradioliikenteen lähettämistä ja vastaanottamista sekä hätäviestien välittämistä pelastusyksiköille. Lähes kaikki meripelastuksen johtamiskoulutus pidetään Raja- ja merivartiokoululla johtamislukossa, jossa muun muassa koulutetaan meripelastusjohtajat ja operaattorit työskentelemään Rajavartiolaitoksessa olevien toimintamallien mukaisesti. Näin ollen simulaattori tukee johtokeskustyöskentelyn harjoittelua. Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää, että työharjoittelussa voidaan käyttää niitä laitteita, joilla työtä muutenkin tehdään.

Koska hätäliikennettä on määrällisesti vähän, korostuu toimintojen harjoittelun merkitys ja tähän tarvitaan simulaattoriharjoituksia. [3]

Simulaattoria käytetään myös muiden viranomaisten ja operaattoreiden kouluttamiseksi. Sillä koulutetaan muun muassa VTS-keskusten työntekijöitä, eritasoisille meripelastuksen johtamiskursseille saapuvia henkilöitä. Sitä on käytetty myös Baltic ACO-kurssin (Aircraft Co-ordinator) koulutuksessa. Koska simulaattori itsessään on aito laite, saavat kurseille saapuvat todellisen käsityksen siitä, kuinka järjestelmää käytetään. Simulaattoriympäristö itsessään mahdollistaa autenttisen ja turvallisen harjoittelun, koska radiolähetykset eivät kuulu tai häiritse oikeaa radioverkkoa. [4,24]

5.3 Simulaattorin käytössä havaitut puutteet ja ongelmat sekä sen kehittäminen

Simulaattori hankittiin Raja- ja merivartiokoululle vuonna 2010, joten sen käyttö on ollut tähän mennessä vielä melko vähäistä. NERCS-järjestelmä itsessään on otettu käyttöön Rajavartiolaitoksessa aikaisemmin, joten järjestelmän koulutus Meripelastuskeskusten työntekijöille on tapahtunut pääsääntöisesti työpaikkakoulutuksena. Simulaattoria on käytetty tähän asti pääasiassa meripelastuksen johtamiskursseilla hyväksi, jolloin siitä on saatu hyöty irti. Kursseilla ei kuitenkaan ole paneuduttu itsessään järjestelmän käyttöön, vaan sitä on käytetty apuna koulutuksessa. Simulaattorihankinnan myötä järjestelmän käyttökoulutus tulee tapahtumaan tulevaisuudessa Raja- ja merivartiokoululla, jolloin operaattorit ja tilannevalvojat saavat ensikosketuksensa laitteeseen turvallisessa ympäristössä.

Vaikka simulaattorin käyttö on ollut vähäistä, on siinä kuitenkin havaittu jo pieniä ongelmia/puutteita. Meripelastuskeskusten tarpeisiin nähden simulaattorissa tulisi olla aina viimeisimmät ohjelmistoversiot, joita myös keskukset käyttävät. Tällä tavalla saataisiin paras mahdollinen käsitys järjestelmän suorituskyvystä, eikä harjoittelu näin ollen menisi hukkaan. Harjoittelun päämääränä on osata käyttää oikeaa NERCS-järjestelmää, johon vanhojen ohjelmistopäivitysten myötä ei täysin päästä, koska laitteistojen toiminnallisuuksissa on pieniä eroja. [4,16] Yksi simulaattorin käytössä havaittu ongelma on ollut hälytysten kuittaaminen. Hätähälytyksen saapuessa operaattori kuittaa sanoman, jolloin järjestelmä palautuu neutraaliin tilaan ja hälytysäänet sekä hälytysteksti poistuvat näytöltä. Tämä ei kuitenkaan ole toiminut täysin odotetulla tavalla, vaan hälytyksen kuittaaminen ei ole onnistunut, jolloin operaattorin tietokonepäätteellä hälyttää jatkuvasti ja kaiuttimista kuuluu

merkkiääni. Hätähälytys jää niin sanotusti kiertämään järjestelmään. Kyseessä on mahdollisesti jokin pieni ohjelmistovirhe, joka poistunee ohjelmistopäivityksen myötä. [16]

Simulaattorista puuttuu harjoituslaivarekisteri, joka toisi todenmukaisuutta laitteiston käytölle. Tämä lisäys antaisi simulaattoriharjoittelulle todenmukaisuutta, kun merialueella liikkuvat alukset saataisiin yksilöityä ja niihin voitaisiin ottaa yhteyttä MMSI -tunnuksella (Maritime Mobile Service Identity) tai kansainvälisellä radiotunnuksella. Simulaattoria saataisiin todenmukaisemmaksi myös liittämällä siihen useampia linkkejä, eli päällekkäistä radioliikennettä. Koulutuksen aikana operaattorit joutuisivat kuuntelemaan useampaa päällekkäistä radioliikennettä samanaikaisesti ja näin koulutus vastaisi enemmän todellisuutta. Meripelastuskeskuksesta (MRCC Turku) toivottiin myös Raja- ja merivartiokoulun ottavan ennakkoluulottomasti kokeiltavaksi erilaisia kuulokkeita ja mikrofonimalleja, jotta keskushenkilöstö voisi omaksua mahdollisesti uusia menettelytapoja työpisteilleen. [24]

Tulevaisuudessa operaattoreiden ja tilannevalvojien koulutusta varten olisi toivottavaa, että Raja- ja merivartiokoululle hankittaisiin useampia NERCS-päätteitä, jolloin useampi kurssilainen pääsisi yhtäaikaaisesti harjoittelemaan järjestelmän käyttöä. Lisäksi järjestelmästä puuttuu JMAP/Tracknet-sovellus, joka mahdollistaisi aluksen paikantamisen suoraan elektroniselle merikartalle tai tutkakuvalle. Tämä sovellus helpottaisi meripelastustilanteiden harjoittelussa kokonaisuuden hahmottamista ja helpottaisi tehtävien suunnittelua. [16]

6. YHDISTELMÄ

6.1 Johtopäätökset

GMDSS-simulaattorin käyttö on hyväksytysti suoritettujen kurssien jälkeen vähäistä. Merivartioaseman radiokaluston vaatimukset käsittävät vain A1-merialueen edellyttämät GMDSS-laitteet. Se ei siis vastaa simulaattorin kalustoa laajuudeltaan, joten ajan mittaan tiettyjen laitteistojen käyttötaito alkaa hämärtyä lähimuistista. Merivartioasemalla GMDSS-laitteistojen käsittely rajoittuu lähinnä vain DSC- rutiinikutsujen (yhteyskokeilujen) ja muiden laitteiden ylläpitohuoltoon. Tästä syystä ongelmia saattaa syntyä esimerkiksi siirryttäessä merivartioasemalta ulkovartiolaivoille ennen pakollisen endorsement-kurssin (5 vuoden välein, ellei täytä endorsement- vaatimuksia) suorittamista. Ulkovartiolaivan GMDSS-laitteiston vaatimukset pitävät sisällään A1-A3 merialueet. Näin ollen jonkin asteiset Raja- ja merivartiokoulun GMDSS- simulaattorilla järjestettävät kertauskurssit olisivat hyödyllisiä siirryttäessä merivartioasemalta ulkovartiolaivoille, jotta kaikkien laitteistojen käyttö palautuisi mieleen.

GMDSS- simulaattorin kehittämiseksi ei itsessään ole paljoa tehtävissä. Suurimmat haasteet ja ongelmat syntyvät laitevalmistajan puutteellisista ohjelmistopäivityksistä. Korjattujen vikojen jälkeen havaitaan uusia vikoja, jotka vanhassa ohjelmistoversiossa olivat toimivia. Tuntuu kuin laitevalmistaja ei olisi sitoutunut simulaattorin kehittämiseen ja huolelliseen työskentelyyn simulaattorin sataprosenttisen toimintakyvyn varmistamiseksi. Simulaattori on kuitenkin tämänhetkisiin koulutusmääriin nähden tarpeen ja hyvän hinta-laatu-suhteensa puolesta riittävä. Ohjelmistovirheisiin on totuttu ja ne on opittu kiertämään soveltamalla harjoituksia niin, että opetustavoitteisiin päästään. En siis koe, että simulaattoria itsessään on tarpeen kehittää laitteistojen puolesta. Valmistajan tulisi pikemminkin panostaa simulaattoriin sen toimivuuden varmistamiseksi.

NERCS-simulaattori on todettu olevan tarpeen, vaikka järjestelmän käyttö onkin ollut vielä tässä vaiheessa melko vähäistä. Sitä on pääsääntöisesti käytetty eriasteisilla meripelastuksen johtamiskursseilla apuna ja järjestelmä on koettu tarpeelliseksi myös tähän tarkoitukseen. Tällä hetkellä meripelastuskeskuksissa työskentelee operaattoreita ja tilannevalvojia, jotka ovat aloittaneet tehtävissään jo ennen simulaattorin hankintaa. Tulevaisuudessa simulaattorin käyttö tulee lisääntymään, kun sitä aletaan käyttää hyödyksi kerran vuodessa järjestettävillä

operaattori- ja tilannevalvojakursseilla. Tähän peilaten, simulaattoria voitaisiin kehittää, lisäämällä siihen linkkejä sekä päivittämällä ohjelmistoversio uudempaan. Silloin päästäisiin tilanteeseen, jossa johtokeskusten NERCS ja Raja- ja merivartiokoulun NERCS -simulaattori vastaisivat toisiaan päivitystensä ja toiminnallisuutensa puolesta. Näin harjoittelusta saataisiin todentuntuisempaa. JMAP/Tracknet-lisäys helpottaisi, sekä meripelastuksen johtamiskursseilla, että operaattoreiden koulutuksessa tapahtuvaa harjoitusten hahmottamista. Myös harjoituslaivarekisterin luominen olisi meripelastuksen ja radioliikenteeseen kokonaisuuden harjoittelun kannalta käytännöllistä. Simulaattori on kuitenkin jo nyt toimiva, eikä välttämättä vaadi muuta, kuin ohjelmistopäivitysten yhtenäistämistä meripelastuskeskusten kanssa.

NERCS-simulaattorin hankkiminen meripelastuskeskuksiin ei ole mielestäni taloudellisesti ja melko vähäisten käyttömääriensä puolesta tarpeellista. Meripelastuskeskusten operaattorit ja tilannevalvojat käyttävät jokapäiväisessä työssään kovaa NERCS:iä, joten heillä säilyy ammattitaito sen käyttöön ilman johtokeskuksissa tapahtuvaa simulaattoriharjoitteluakin. Mikäli Rajavartiolaitos kuitenkin päättäisi ostaa simulaattorit johtokeskuksiin, vaatisi se sisäisen suljetun radioverkon luomisen johtokeskuksiin, sekä erillisen tilan simulaattorin laitteistoille. Tämä itsessään ei ole mahdotonta, mutta nykyisellään johtokeskusten tilat eivät riitä erillisen simulaattorihuoneen rakentamiseen. Uskon kuitenkin, että tulevaisuudessa MRCC Turun siirtyessä uusiin tiloihin, tämänkaltaisen simulaattorihuoneen rakentaminen pitäisi olla mahdollista, jos siihen koetaan tarvetta.

6.2 Jatkotutkimamahdollisuudet ja – esitykset

Tulevaisuudessa kannattaa tutkia, että onko GMDSS- ja NERCS -simulaattoreita mahdollista yhdistää samaan radioverkkoon, koska tällä tavoin mahdollistettaisiin johtokeskusten operaattoreille, ja esimerkiksi GOC -kurssilaisille, mahdollisimman realistiset harjoitukset, johon osallistuisivat kaikki kurssilaiset. Silloin myös esimerkiksi meripelastuskursseilla pystytään harjoittelemaan useamman tilanteen yhtäaikaista johtamista.

Toinen jatkotutkimamahdollisuus on, että riittääkö raja- ja merivartiokoululle yksi NERCS – simulaattori, vai onko sinne tarvetta hankkia toinen simulaattori, jolla mahdollistettaisiin useamman operaattorin yhtäaikainen koulutus. Silloin pystyttäisiin harjoittelemaan myös yhteistyötä operaattoreiden välillä.

Kolmas jatkotutkintaesitykseni on, että tulevaisuudessa tarkastettaisiin merivartioasemilta siirtyvien hätäradioliikennöintitaidot ennen, kuin heidät siirretään ulkovartiolaivoille. Samassa yhteydessä voidaan järjestää kertauskoulutusta radiolaitteista ja hätäradioliikenteestä, jolla varmistetaan ammattitaidon säilyminen myös hätäradioliikenteen osalta.

LÄHTEET

- [1] GMDSS-laatukäsikirja, 2012, Viestintävirasto, saatavuus
<http://www.ficora.fi/attachments/suomial/62rgyLOw8/GMDSS-laatukasikirja.pdf>

- [2] Koivisto, Mats (2009). NERCS 2000 Radiotyöaseman käyttöohje, 2. Toukokuuta 2004, Navi Elektro OY, aineisto tekijän hallussa. Saatavuus: luottamuksellinen

- [3] Leppänen, Petteri (2010), (sähköpostiviesti) Keskustelu Veli Salmisen kanssa NERCS- simulaattorin hankkimiseksi raja- ja merivartiokoululle 28.10.2010, aineisto tekijän hallussa

- [4] Lindroos, Johan, Yliluutnantti (2012). Länsi-Suomen merivartiosto, MRCC Turku haastattelu 9.1.2012, Haastattelija Jere Aho haastatteluvastaukset tekijän hallussa

- [5] Mattila, Esa (2010). NERCS-2500, Voice communication System Installation Guide, 3. Lokakuuta 2010, Navi Elektro OY, aineisto tekijän hallussa

- [6] Navi Elektro OY, kotisivut (internetsivusto). Saatavissa: <http://www.navielektro.fi/vcs.html> (viitattu 28.1.2012)

- [7] Nousiainen, Kari ja Sundström, Björn, asiakirja 459/39/2008. Uuden GMDSS-simulaattorin hankintaesitys rajavartiolaitoksen esikunnalle 10. Lokakuuta.2008, aineisto tekijän hallussa

- [8] Onnettomuustutkintakeskus, S1/2002 M – Vaaratilanteen meriradioliikenne. Saatavuus:
<http://www.turvallisuustutkinta.fi/Satellite?blobtable=MungoBlobs&blobcol=url+data&SSURIapptype=BlobServer&SSURIcontainer=Default&SSURIsession=false&blobkey=id&blobheadervalue1=inline;%20filename=qvs1krs0cwy.pdf&SSURIsscontext=Satellite%20Server&blobwhere=1330439890053&blobheadervalue1=Content-Disposition&ssbinary=true&blobheader=application/pdf> (Viitattu 26.10.2011)

- [9] Opetusmateriaali, RMVK. NERCS-järjestelmä (PPT), aineisto tekijän hallussa

- [10] ICS Electronics OY. kotisivu (internetsivusto). Saatavuus:
<http://www.icselectronics.co.uk/support/kb/gmdss> (viitattu 20.4.2012)

- [11] International Telecommunication Union, (ITU).The Radio Regulations, Edition of 2008, Article 31

- [12] International Telecommunication Union, (ITU).The Radio Regulations, Edition of 2008 Article 32

- [13] International Telecommunication Union, (ITU).The Radio Regulations, Edition of 2008 Article 33

- [14] International Telecommunication Union, (ITU).The Radio Regulations, Edition of 2008 Article 30.4

- [15] Lindén, Julia (2012). Opas laivaradioasemanhoitajan tutkintoon, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö 2012. Saatavuus:
https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40805/Linden_Julia.pdf?sequence=1 (Viitattu 20.4.2012)

- [16] Penttinen, Osmo (2012). Suomenlahden merivartiosto, MRSC Helsinki haastattelu 2.3.2012, haastatteluvastaukset tekijän hallussa

- [17] Rajavartiolaitos, Meripelastusohje 2010

- [18] SOLAS, Chapter IV Reg.4, Saatavuus
<http://www.scribd.com/doc/50165860/Solas-Chapter-4> (viitattu 20.11.2011)
- [19] Sundström, Björn (2011). Suomenlahden merivartiosto, RMVK Espoo
haastattelu 1.12.2011, haastatteluvastaukset tekijän hallussa
- [20] Tarjous merivoimien ja rajavartiolaitoksen yhteiskäyttöisestä
radiojärjestelmästä, aineisto tekijän hallussa. Saatavuus: luottamuksellinen
- [21] Viestintävirasto. Kotisivu (internetsivusto). Saatavuus:
<http://www.ficora.fi/index/luvat/tutkinnotjatodistukset/meriradio/gocroc.html>
(viitattu 23.2.2012)
- [22] Virrankoski, Ari (2008). GMDSS/GOC – opas I/2008 Saatavuus: RMVK ja
aineisto tekijän hallussa
- [23] Virrankoski, Ari (2012). Aboa Mare, Turku haastattelu 5.1.2012,
haastatteluvastaukset tekijän hallussa
- [24] Westman, Kim (2012). Länsi-Suomen merivartiosto, MRCC Turku haastattelu
21.2.2012, Haastattelija Jere Aho haastatteluvastaukset tekijän hallussa

LIITTEET

Kadetti Jere Ahon kandidaatintutkielman liiteluettelo

LIITE 1 Käsitteet ja lyhenteet.

LIITE 2 GMDSS/NERCS järjestelmän kaavio

AIS, Automatic Identification System, on merenkulun tarpeisiin kehitetty VHF-taajuudella toimiva alusten automaattinen tunnistusjärjestelmä.

ARPA, Automatic Radar Plotting Aid, tutkalaite, jolla voidaan seurata muiden laivojen liiketekijöitä oman laivan suhteen

COSPAS-SARSAT, maailmalaajuinen tietoliikennesatelliittien välityskapasiteettia käyttävä meripelastuksen organisaatio. Hex-koodi sisältää aluksen tietoja ja GPS-koordinaatit. EPIRB voidaan käynnistää myös manuaalisesti

DSC, Digital Selective Call, digitaalinen selektiivikutsu. Käytetään radioyhteyden rakentamiseen. Ne kuuluvuusalueella olevat asemat, joille kutsu on tarkoitettu, vastaanottavat kutsun automaattisesti omilla DSC-laitteillaan. Jatkoliikenne hoidetaan radiopuhelimella tai teleksillä. GMDSS-järjestelmässä hätä- ja turvallisuusliikenne tulee aloittaa DSC-kutsulla.

EPIRB, Emergency Position Indicating Radio Beacon, on poiju, joka laukeaa itsestään aluksen upotessa ja lähettää paikannussignaalia 121,5 MHz:n taajuudella ja digitaalista Hex-koodia 406 MHz:n taajuudella suoraan cospas-sarsat-järjestelmään.

GMDSS, Global Maritime Distress and Safety System, merenkulun hätä- ja turvallisuusjärjestelmä

NERCS, NaviElektro Radio Control System, radioliikenteen seurantajärjestelmä

SOLAS, Safety of life at sea, IMO:n säännös ihmishenkien turvaamiseksi merellä

VTS, Vessel traffic service, Meriliikenteen ilmoittautumis- ja seurantajärjestelmä

HF, High Frequency, taajuusalue 3–30 MHz. Merenkulun käytössä on lukuisia HF-taajuuksia seuraavilla HF-taajuuskaistoilla: 4, 6, 8, 12, 16, 18/19, 22 ja 25/26 MHz.

HF, High Frequency, HF-taajuusalueella toimiva teleksijärjestelmä. Menetelmällä lähetetään myös MSI-sanomia siihen tarkoitukseen varatuilla taajuuksilla.

IMO, International Maritime Organization, kansainvälinen merenkulkujärjestö. Kaikki merenkulkuvaltiot ovat edustettuina IMO:ssa.

INMARSAT, International Maritime Satellite Organization, IMO:n vuonna 1979 perustama kansainvälinen merenkulun satelliittikommunikointi järjestö, joka vuonna 1999 jaettiin kaupalliseen yritykseen (Inmarsat) sekä hallinnolliseen osaan (IMSO).

ITU, International Telecommunication Union, kansainvälinen televiestintäliitto, jonka päämaja sijaitsee Genevessä.

MF, Medium Frequency, taajuusalue 300–3000 kHz.

MRCC, Maritime Rescue Co-ordination Center, meripelastuskeskus, joka Suomessa sijaitsee Turussa.

MSI, Maritime Safety Information. MSI-laitteilla voidaan ottaa vastaan erilaisia merenkulun turvallisuuteen liittyviä lyhytsanomiamia. Näitä laitteita ovat Navtex-laitteet, joiden peittoalue kattaa rannikot. Ulkomerellä, Navtex-lähettimien peittoalueen ulkopuolella, käytetään Inmarsat-järjestelmän sanomaominaisuuksia (Inmarsat-EGC) tai HF-alueen radioita, joihin on liitetty telex-laite (HF/NBDP).

NAVTEX, on kansainvälinen automaattinen järjestelmä, jossa erikseen määrätyt rannikkoradioasemat lähettävät aluksille merenkulku- ja säävaroituksia sekä muuta kiireellistä tietoa. Navtex-lähetykset tapahtuvat taajuudella 518 kHz. Navtex-lähetyksen kantama on noin 250 - 400 meripeninkulmaa.

SART, Search And Rescue Transponder, hätälähetin, joka toimii 9 GHz:n taajuudella eli 3 cm:n aallonpituudella.

Trafi, Liikenteen turvallisuusvirasto, joka muodostettiin 1.1.2010 liittämällä yhteen Ajoneuvohallintokeskus AKE, Ilmailuhallinto, Merenkululaitoksen meriturvallisuustoiminto sekä Rautatievirasto.

VHF, Very High Frequency, 30–300 MHz, Merenkulun VHF-taajuudet ovat välillä 156,025–162,025 MHz. VHF-alueella radioaallot etenevät pääosin suoran säteilyn perusteella enintään 8–30 km.

